

## ETUDE COMPARATIVE DE LA REPOLARISATION CHEZ LE FOOTBALLEUR DE HAUT NIVEAU ET LE SEDENTAIRE NOIRS SENEGALAIS

Touré K\*, Ba A\*\*, Menta I\*, Samb A\*\*, Seck D\*\* et Cissé F.\*\*

\* CHU de Kati Mali \*\* Laboratoire Physiologie UCAD Dakar Sénégal

Correspondance : Karamba Touré, hôpital de Kati, service de cardiologie

Email : karamba.toure@gmail.com

### RESUME

L'objectif de ce travail est d'étudier l'ECG de footballeurs noirs sénégalais en comparaison avec des sédentaires de même âge en se focalisant sur la repolarisation.

Cent footballeurs de haut niveau et 50 sédentaires noirs sénégalais ont bénéficié chacun d'un enregistrement de 12 dérivations classiques.

Le segment ST sus décalé ou sous décalé ne présentait aucune différence significative chez les deux groupes.

Sans tenir compte de l'amplitude de l'onde T, la fréquence des ondes T négatives dans chacune des dérivations était significativement plus élevée chez les footballeurs que chez les témoins.

La repolarisation précoce est plus fréquente chez les sportifs par rapport aux sédentaires mais sans différence statistique significative. Quant à l'intervalle QT corrigé, nous n'avons pas noté de différence significative entre les deux groupes.

Mots clés : repolarisation, ECG, sportifs, sédentaires, Noirs.

### SUMMARY

The objective of this work is to study the EKG of Senegalese black soccer players in comparison with sedentary's of the same age by focusing on the repolarization.

Hundred high-level soccer players and 50 Senegalese black sedentary's have each had a classic recording of 12 leads.

The ST segment elevation or depression presented no significant difference between both groups. Without taking into account the amplitude of the T wave, the frequency of the negative T waves in each lead was significantly higher in the soccer player's than with the sedentary's .

The early repolarization is more frequent in the sportsmen's compared to the sedentary's but without significant statistical difference. As for the QTc interval, we didn't note significant difference between both groups.

Keywords: Repolarization, EKG, Sportmen, Sedentary, Black.

### INTRODUCTION

Grâce à son succès croissant, le football a pris une ampleur internationale et s'implante de plus en plus dans notre réalité sociale. Sa bonne pratique, en plus d'aptitudes naturelles, exige un entraînement régulier à la fois physique et tactique important.

Toute activité physique régulière, intense et prolongée bien que bénéfique entraîne des modifications cardio-vasculaires cliniques, électriques, morphologiques et fonctionnelles. Ces modifications cardiovasculaires observées chez le sportif de haut niveau sont connues depuis longtemps sous le nom de « cœur d'athlète » et sont bénignes.

Cependant la survenue de nombreux accidents rattachés souvent à une cause cardiaque sur les terrains de football incite à la réserve. C'est pourquoi l'examen cardiaque avec la pratique de l'électrocardiogramme (ECG) est de plus en plus intégré dans le bilan des sportifs en général et des footballeurs en particulier.

Un examen clinique normal couplé à un ECG normal est rassurant pour un sportif, même si quelques signes électriques font penser à une pathologie, alors que d'autres fréquemment rencontrés dans la race noire n'ont pas un caractère péjoratif établi.

La littérature abonde de données sur le « cœur d'athlète », mais il existe très peu de travaux portant sur les spécificités des footballeurs noirs africains d'où notre travail ayant pour objectif général : L'étude des différents aspects de la repolarisation cardiovasculaire observés à l'ECG chez le noir africain. et comme objectifs spécifiques : l'étude de l'onde T, de la repolarisation précoce et de l'intervalle QT.

### METHODE ET MATERIEL D'ETUDE

Il s'agit d'une étude transversale qui s'est déroulée sur 5 mois dans le laboratoire de physiologie de l'Université Cheikh Anta Diop (UCAD) de Dakar au Sénégal. (1)

Population d'étude et critères d'inclusion : Deux groupes de sujets noirs africains de sexe

masculin, d'âge compris entre 17 - 35ans, avaient été constitués : 100 footballeurs issus de 3 équipes du championnat de ligue 1 sénégalais ayant en moyenne 10 heures d'entraînement par semaine depuis plus d'un an. : 50 sédentaires volontaires n'ayant aucune activité sportive régulière connue et n'exerçant pas un métier de force.

Les critères de non inclusion : N'étaient pas inclus dans notre étude tous les sujets ne répondant pas à nos critères d'inclusion.

Le recueil des données : Une fiche d'enquête a été élaborée pour chaque sujet.

Méthodologie : Tous nos sujets bénéficiaient d'un examen clinique complet.

Un électrocardiogramme 12 dérivations (ECG) a été réalisé selon la technique d'enregistrement proposée par le Committee of the American Heart Association for the Standardization of precordial leads (Supplementary Report. Am Heart J 1938 ; 15 : 235-239) sur un appareil ECG 3 pistes de marque cardiograf, model ECG-9620.

Les enregistrements ont été analysés par nous même et réinterprétés par un médecin cardiologue du laboratoire de physiologie. Les données consensuelles ont été retenues pour l'analyse statistique. Les variables électrocardiographiques suivantes ont été étudiées : La fréquence cardiaque, le rythme et la répolarisation

Analyse statistique : L'analyse statistique a été réalisée sur Sigma Stat 3.0. Elle a porté sur 11 dérivations (5 périphériques, aVR exclue et 6 premières précordiales c'est-à-dire de V1 à V6). Les données sont exprimées en moyennes  $\pm$  écart-types. Les moyennes obtenues sur le segment ST et l'onde T ont été comparées entre sédentaires et footballeurs grâce à une ANOVA (analysis of variance) pour mesures répétées. En cas d'échec du test normal, il est automatiquement remplacé par une ANOVA pour mesures répétées sur Rank. En utilisant le z-test, nous avons aussi comparé les pourcentages recueillis au niveau de chaque dérivation présentant les modifications sus citées.

Les valeurs respectives de la fréquence cardiaque (FC), du QTm et QTc ont également fait l'objet de comparaisons à l'aide du t test apparié.

Le seuil de significativité retenu est de  $p < 0,05$ .

## RESULTATS

1-l'âge : L'âge moyen des sujets était respectivement de  $24,96 \pm 3,90$  (extrêmes 18 et 33 ans) et  $23,98 \pm 3,76$  (extrêmes : 17 et 35 ans) chez les sédentaires et les footballeurs. Il n'y avait pas de différence significative ( $p = 0,29$ ). (Figure 1)

2-la fréquence cardiaque : La fréquence cardiaque moyenne de repos des sédentaires ( $70,94 \pm 9,42$  battements/min avec extrêmes : 54 et 100) était significativement plus élevée que celle des footballeurs ( $58,17 \pm 9,11$  battements/mn avec extrêmes : 40 et 81). ( $p < 0,001$ ). (Figure 2)

3-segment ST: Le sus-décalage a été observé, sauf en aVF chez les footballeurs, dans l'ensemble des dérivations étudiées dans les 2 groupes. Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes. (Tableau I)

Le sous-décalage a été observé essentiellement dans les dérivations D2 D3 et aVF dans les 2 groupes. Il n'y avait pas de différence significative lorsque les dérivations étaient considérées isolément ou ensemble ( $p = 1,00$ ). (Tableau II)

4-onde T : Ces ondes T négatives étaient retrouvées en D2, D3 et aVF (territoire inférieur) chez les sédentaires et partout sauf en D1 chez les footballeurs. La différence, toutes dérivations confondues, était significative ( $p = 0,012$ ). (Tableau III)

4-La répolarisation précoce : Lorsque l'ensemble des dérivations était considéré, il n'y avait pas de différence entre sédentaires et footballeurs ( $p = 1,00$ ). (Tableau IV)

5-l'intervalle QT : Le QTm était significativement élevé chez les footballeurs alors qu'il n'y avait plus de différence significative après correction selon la formule de Bazett. (Tableau V)

## DISCUSSIONS

Nous avons limité le nombre de sédentaires à 50 à cause de la difficulté de recrutement de volontaire se sentant peu concernés par l'activité et en sachant qu'au moins 30 cas seraient nécessaires pour des comparaisons.

1-la fréquence cardiaque de repos: Dans notre étude, les footballeurs avaient une fréquence cardiaque moyenne de repos significativement plus basse que celle des sédentaires ( $58,17 \pm 9,11$  versus  $70,14 \pm 9,42$ ). La fréquence cardiaque moyenne de repos retrouvée chez nos footballeurs était comparable à celle retrouvée par d'autres auteurs tels que SYRANSY et coll chez des footballeurs ivoiriens mélanodermes [2]. La proportion de bradycardie sinusale chez nos footballeurs était significativement supérieure à celle des sédentaires (57% versus 14%).

2-segment ST : Dans notre série le sus-décalage a été observé, sauf en aVF chez les footballeurs, dans l'ensemble des dérivations étudiées dans les 2 groupes. Le sus-décalage était généralement lié à une répolarisation précoce. Le sus-décalage ne serait pas très caractéristique de l'entraînement.

Pour le sous décalage, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes. Il n'est donc pas l'apanage du sportif [3, 4]. Minamitani [5] ne retrouve qu'une dépression de 3% des cas.

3-onde T : La modification la plus fréquemment décrite est l'augmentation d'amplitude de l'onde T. Cet aspect est en réalité très peu spécifique [6] et nous l'avons rencontré dans notre série aussi souvent chez les sportifs que chez les sédentaires sans qu'elle ne dépasse jamais 15 mm.

Sans tenir compte de l'amplitude de l'onde T, la fréquence des ondes T négatives dans chacune des dérivations était significativement plus élevée chez les footballeurs que chez les témoins.

Il en était de même lorsqu'on considérait les critères de Pellicia et coll [7] ( $p < 0,001$ ). Ce qui nous fait dire que le sport pourrait entraîner une augmentation de la fréquence de l'onde T négative. Cependant la prévalence d'ondes T négatives dans les territoires autres que D2, D3, aVF et V1 nécessite une investigation approfondie pour éliminer toute cause pathologique telle qu'une cardiopathie ischémique.

#### 4-REPOLARISATION PRECOCE :

Toutes les dérivations peuvent être intéressées. Dans notre série, le syndrome de la repolarisation précoce était plus fréquent chez les footballeurs que chez les sédentaires mais sans différence statistiquement significative. Ces résultats étaient superposables à ceux de SIRANSY et coll [2] avec un maximum en V2, V3 et V4 pour les deux groupes de sujet.

Par contre M. Bianco et coll (8) retrouvaient une différence significative entre les deux groupes en faveur des athlètes.

La différence observée entre notre étude et celle de M. Bianco(8) s'explique par le fait que nos sujets étaient exclusivement noirs.

La repolarisation précoce est considérée comme bénigne mais nécessiterait une investigation minutieuse en raison de ses similitudes avec d'autres pathologies telles que le syndrome de Brugada [9].

5-INTERVALLE QT : Il existe des différences à propos de l'influence de l'entraînement physique sur la durée de l'intervalle QT. L'athlète est souvent bradycarde, ce qui induit un allongement notable de QT.

En utilisant la formule de Bazett (6), notre étude n'a pas trouvé de différence significative entre les valeurs moyennes des QTc chez les footballeurs et les sédentaires. La valeur moyenne du QTc chez nos footballeurs ( $381 \pm 33$  ms) était superposable à celle des footballeurs de SYRANSY et coll [2] :  $403 \pm 24$  ms.

La durée du QTc chez les sportifs ne semble pas différente de celle des sédentaires [10]. Par conséquent, l'allongement du QTc ne serait pas toujours lié à la pratique sportive [11].

#### Conclusion :

Notre étude suggère que l'entraînement au football chez le sujet de race noire induit des modifications sur le plan cardiaque avec traduction électrocardiographique. Parmi ces modifications figurent la baisse de la FC et son corollaire l'allongement du QTm.. Il influence de manière significative la repolarisation en accentuant le nombre et l'amplitude des ondes T négatives. La repolarisation précoce tout en étant plus fréquente chez le footballeur ne présentait cependant aucune différence statistique significative par rapport au sédentaire.

Les modifications de la repolarisation ventriculaire significativement plus fréquentes chez les footballeurs devraient conduire à une exploration cardio-vasculaire approfondie. Elles peuvent être dues à d'authentiques pathologies cardiovasculaires telles que les BAV, les coronaropathies etc. Ces pathologies peuvent rester quiescentes pendant plusieurs années et entraîner des conséquences désastreuses comme la mort subite sur les terrains de football.

#### REFERENCE

- 1-TOURE K.. Particularités de la repolarisation chez le footballeur noir Sénégalais de haut niveau. Mémoire de Physiologie Humaine N° 50 – UCAD- Dakar 2011
- 2-SIRANSY AE., OUATTARA S., COULOUBALY I. Influence du sport sur la repolarisation ventriculaire chez les africains mélanodermes. *Cardiologie Tropicale*.2008. 33/ N°129
- 3-Bjornstad H., Storstein L.,Dyre Meen H.,Hals O. Electrocardiographic findings of Repolarization in Athletic students and control subjects. *Cardiology*, 1994; 84:51-60
- 4- ZEHENDER M., MEINERTZ T., KEUL J., JUST H. ECG variants and cardiac arrhythmias in athletes: clinical relevance and prognostic importance. *Am. Heart J.*, 1990; 119: 1378-1391
- 5-MINAMITANI K., MIYAGAWA M., KONCO M., KITAMURA K. Electrocardiogram of professional cyclists, *Sports Cardiology*, T. Lubich, A. Venerando eds, bologne, 1980. 315-325
- 6- RICHARD A, RICHARD B. *Cardiologie du sport, avec le club des cardiologues du sport.* Edition Masson. Paris 2000; 33-38
- 7 -A. PELLICCIA AND B.J. MARON, Athlete's heart electrocardiogram mimicking hypertrophic

cardiomyopathy, Curr. Cardiol. Rep. 3 (2001), p. 147-151.

8 -M. BIANCO, S. BRIO. Does early repolarization in the athlete have analogies with the brugada syndrom. European heart journal (2001) 22, 504-510.

9-HAÏSAGUERRE M, DERVAL N, SACHER F, Sudden cardiac arrest associated with early repolarization. N Engl J Med 2008 ; 358 :2016-23.

10 -BRION R. ECG du sportif: particularités de la repolarisation. Medecine du sport pour le praticien, SIMEP SA, 1993 ; 132-138.

11 -CARRE F, CHIGNON JC. Particularités électrocardiographiques de l'athlète: quelles limites ? Rev Prat 2001 ; 51/ 3-10

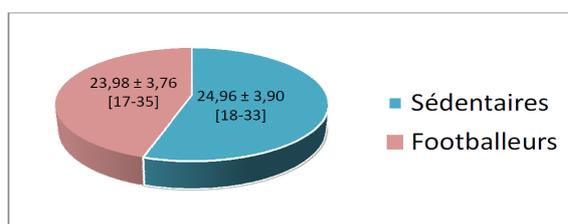


Figure 1 : Âge moyen des sédentaires par rapport aux footballeurs.

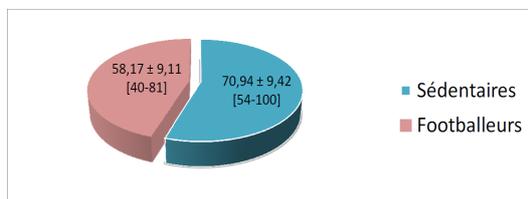


Figure 2 : Fréquence cardiaque de repos des sédentaires par rapport aux footballeurs.

TABLEAU I: Nombre de sus-décalage du segment ST selon les dérivationes.

Dérivations	Sédentaires		Footballeurs		p
	n	(%)	n	(%)	
D1	3	6	8	8	0,912 NS
aVL	1	2	3	3	0,858 NS
D2	4	8	11	11	0,773 NS
D3	3	6	1	1	0,212 NS
aVF	2	4	0	0	0,208 NS
V1	40	80	96	96	0,004
V2	46	92	96	96	0,521 NS
V3	46	92	97	97	0,338 NS
V4	40	80	81	81	0,942 NS
V5	29	58	51	51	0,524 NS
V6	11	22	29	29	0,473 NS

TABLEAU II : Nombre de sous-décalage de ST selon les dérivationes.

Dérivations	Sédentaires		Footballeurs		p
	n	%	n	%	
D2	5	10	3	3	0,158 NS
D3	11	22	22	22	0,834 NS
aVF	5	10	4	4	0,274 NS
V1	0	0	1	1	0,723 NS
V2	0	0	1	1	0,723 NS

TABLEAU III : Nombres d'ondes T négatives selon les dérivationes, les pourcentages et les valeurs de p.

Dérivations	Sédentaires		Footballeurs		P
	n	%	n	%	
D2	8	16	5	5	0,77 NS
D3	2	4	36	36	0,87 NS
aVF	2	4	9	9	0,23 NS

n = nombres de fois où l'onde T négative est observée, % = pourcentage ; NS = non significatif.

TABLEAU IV: Nombre de fois où la répolarisation précoce est notée (n) selon les dérivations, les pourcentages (%) et les valeurs de p.

Dérivations	Sédentaires		Footballeurs		P
	n	%	n	%	
V2	25	50	38	38	0,49 NS
V3	25	50	46	46	0,94 NS
V4	15	30	37	37	0,87 NS
V5	3	6	18	18	0,74 NS

NS = non significatif. % = pourcentage ;

Tableau V : Valeurs moyennes de QTm et QTc et les résultats comparatifs entre groupes.

QT	Sédentaires		Footballeurs		P
	Moyennes	Extrêmes	Moyennes	Extrêmes	
QTm (ms)	346,80 ± 24,11	320 - 400	390 ± 33,33	320 - 480	< 0,001
QTc (ms)	374,48 ± 32,05	284 - 430	381,46 ± 26,87	320 - 444	0,16 NS